# SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO CENTRALIZADA PROGRESSIVO MODULAR DROPSA

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

**Sistema progressivo.**

**Definição:**

O lubrificante bombeado é dosado e transportado para os pontos a serem lubrificados, através de um ou mais distribuidores sempre de forma progressiva e seriada.

**Aplicação:**

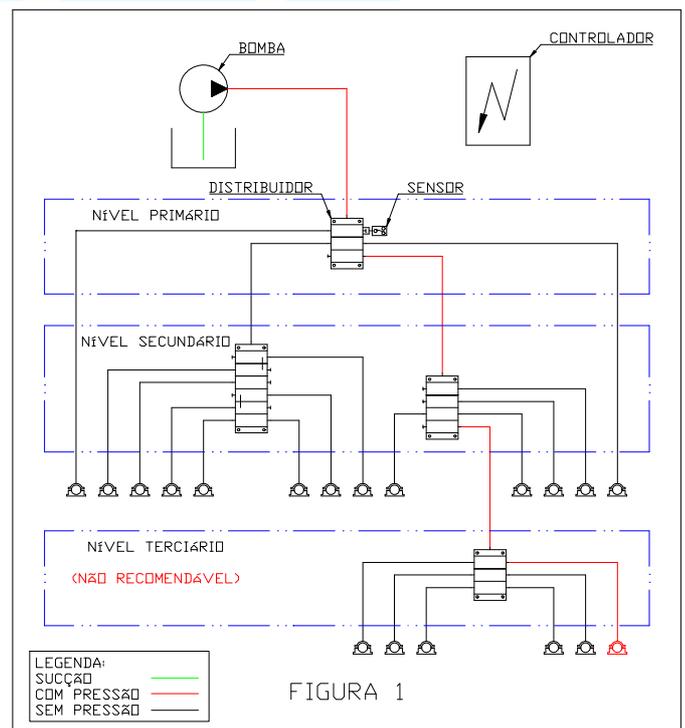
Os sistemas de lubrificação centralizada progressivo operam tanto com óleo quanto com graxa, e são utilizados em diversos seguimentos, exemplo: máquinas operatrízes, siderurgia, mineração entre outros.

**Funcionamento:**

- **Do sistema:**

O Lubrificante bombeado (Fig. 1) é enviado para o distribuidor que se encarrega de dividir o lubrificante recebido proporcionalmente para saídas de acordo com as vazões previamente definidas.
Deste distribuidor, que chamaremos primário, o lubrificante agora é direcionado para os pontos servidos e/ou para um outro distribuidor, denominado secundário, que novamente divide o lubrificante proporcionalmente para todas as saídas, que poderão alimentar os pontos de consumo e/ou um outro distribuidor repetindo o processo de divisão proporcional do lubrificante recebido.
É recomendável usar somente distribuidores primários e secundários, evitando sempre que possível e em último recurso, os distribuidores terciários.

FIGURA 1

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

- **Do distribuidor**

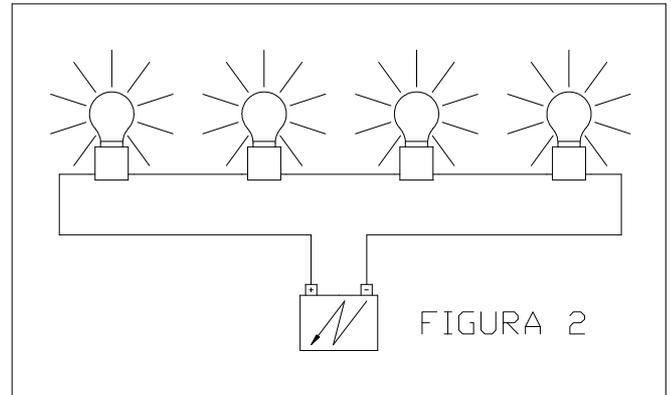
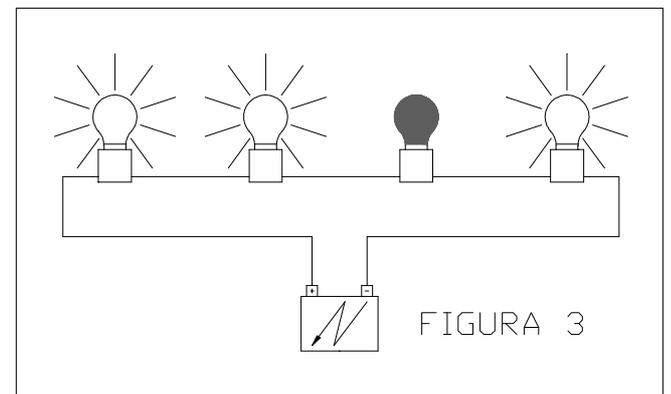
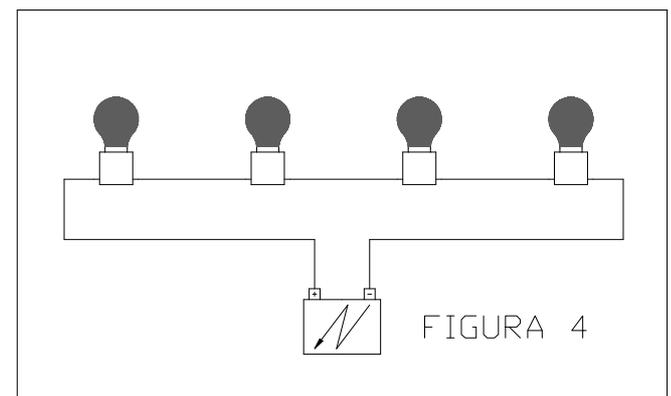
A movimentação dos pistões internos do distribuidor segue de forma progressiva, ou seja, um pistão somente inicia o seu curso após o anterior haver completado o seu movimento.
De forma semelhante, podemos comparar o princípio de funcionamento do distribuidor progressivo como lâmpadas ligadas em série (Fig. 2).

Se uma lâmpada deixa de funcionar (Fig. 3)...

... todas irão permanecer apagadas (Fig. 4).
Igualmente no sistema progressivo, se um ponto impedir a entrada do lubrificante, todo o sistema deixa de funcionar.
Assim, se controlarmos o movimento de um único pistão podemos afirmar que: se ele está se movimentando, obrigatoriamente todos os demais pistões dos distribuidores também estão.
Por essa característica, o sistema progressivo é o mais seguro dentre todos os tipos, pois é o único sistema, que permite afirmar que todos os pontos receberam lubrificante, de forma simples e eficiente.

O lubrificante sob pressão entra no distribuidor pelo orifício de “entrada” (Fig. 5) preenchendo o canal central.
Através do rebaixo existente na parte central do pistão “C”, o lubrificante é direcionado para o lado direito do pistão “A” (linha vermelha), deslocando-o para a esquerda, conforme representado na figura 5.
Com esse movimento, o lubrificante que havia na câmara esquerda do pistão “A” (dosado no ciclo anterior) é injetado sob pressão para a primeira saída do distribuidor (linha amarela).
Ao final do seu curso, o pistão “A” abre a passagem do lubrificante para o lado direito do pistão “B” permitindo sua movimentação (linha verde na Fig. 5).

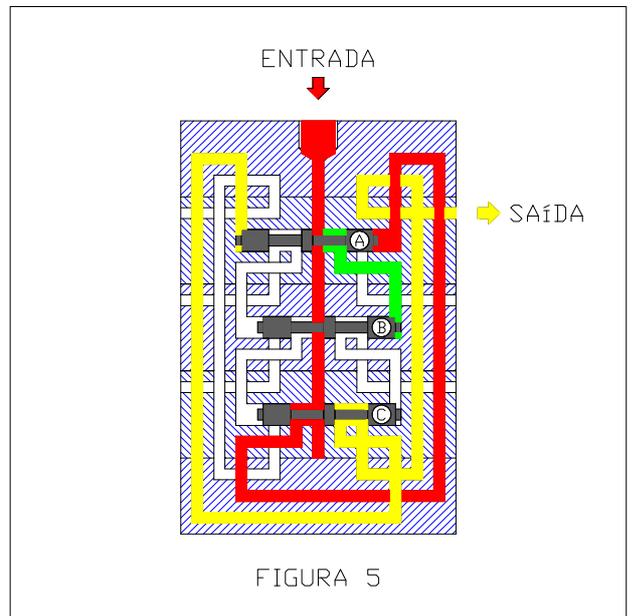
FIGURA 5

Com a bomba em funcionamento, o pistão “B” se movimenta para esquerda (Fig. 6) fazendo com que o lubrificante existente na sua câmara esquerda seja deslocado para a segunda saída do distribuidor (representado pela linha em amarelo).
Ao final do seu curso o pistão “B”, através do seu rebaixo no centro, permite que o lubrificante deslocado pela bomba seja direcionado para o lado direito do pistão “C” preparando-o para sua movimentação (linha verde na Fig. 6).

FIGURA 6

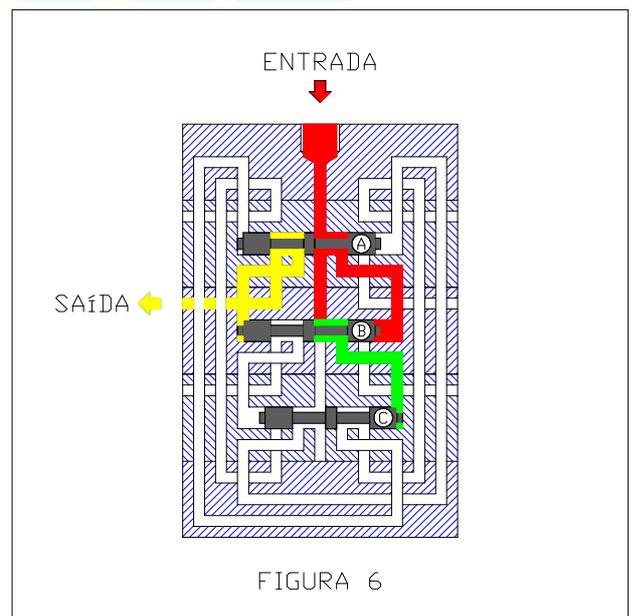
RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

Mantendo a bomba em funcionamento, o lubrificante força a movimentação para esquerda do pistão "C" (Fig. 7), fazendo com que o lubrificante contido na câmara esquerda seja direcionado para a terceira saída do distribuidor (linha amarela).
Concluída a movimentação, o lubrificante agora é direcionado através do rebaixo do pistão "C" (linha verde), para o lado esquerdo do pistão "A" preparando-o para sua movimentação conforme mostrado na figura 7.
Pode ser observado que o pistão "C" está sob o efeito da cunha hidráulica (linha vermelha) que o mantém em sua posição de repouso à esquerda.
Pode-se observar também, que as câmaras do lado direito dos pistões, já estão com o lubrificante dosado e pronto para ser enviado aos pontos de consumo.

FIGURA 7

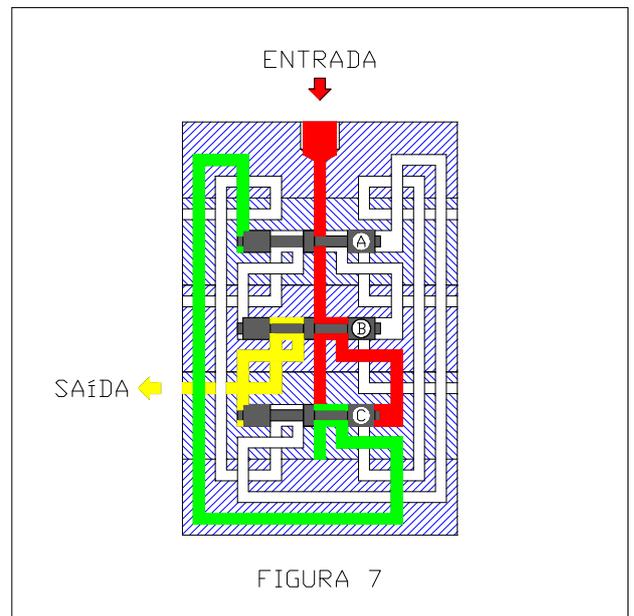
Nesta posição o distribuidor completou meio ciclo de funcionamento.

Com a movimentação do pistão "A" (Fig. 8), o lubrificante contido na câmara do lado direito é direcionado para quarta saída do distribuidor (linha amarela).
Agora o lubrificante proveniente da bomba, é direcionado para o lado esquerdo do pistão "B" (linha verde), liberando-o para o seu deslocamento.

FIGURA 8

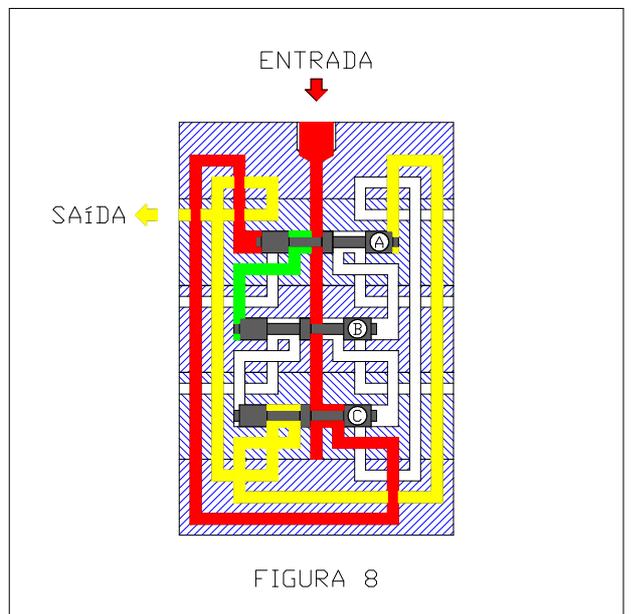
RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

Com a bomba ainda em funcionamento, o lubrificante agora desloca o pistão "B" para direita (linha vermelha Fig. 9), forçando o lubrificante existente na sua câmara de injeção para a quinta saída do distribuidor (linha amarela).
Agora o lubrificante é direcionado através do colo do pistão "B", para o lado esquerdo do pistão "C" (linha verde) iniciando sua movimentação conforme mostrado na figura 10.

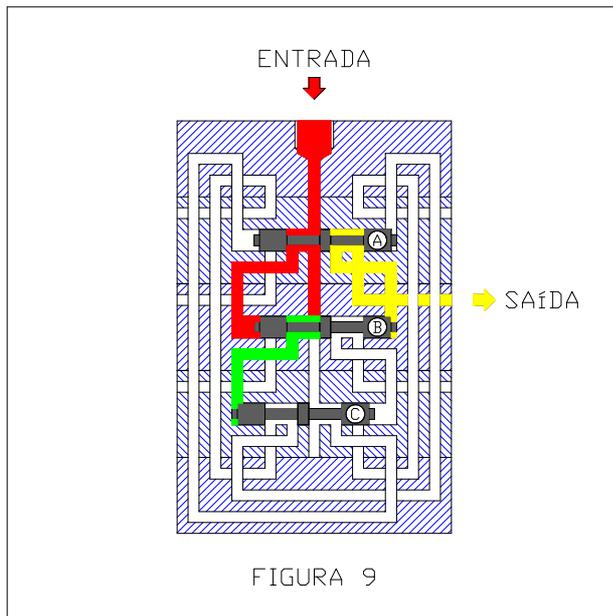
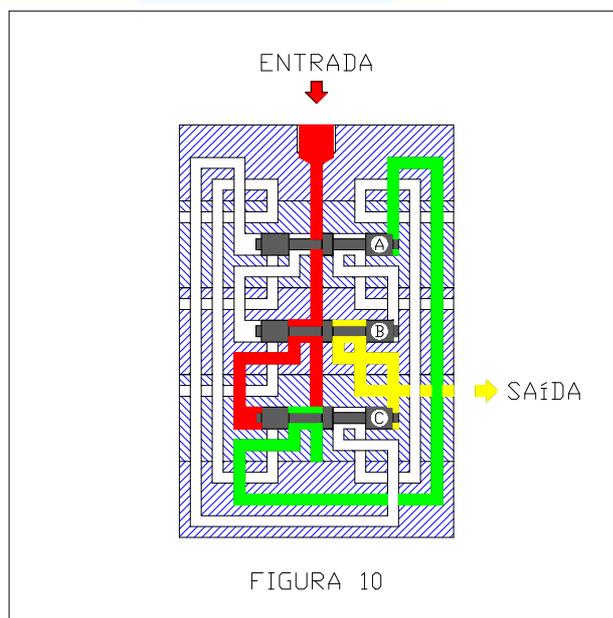
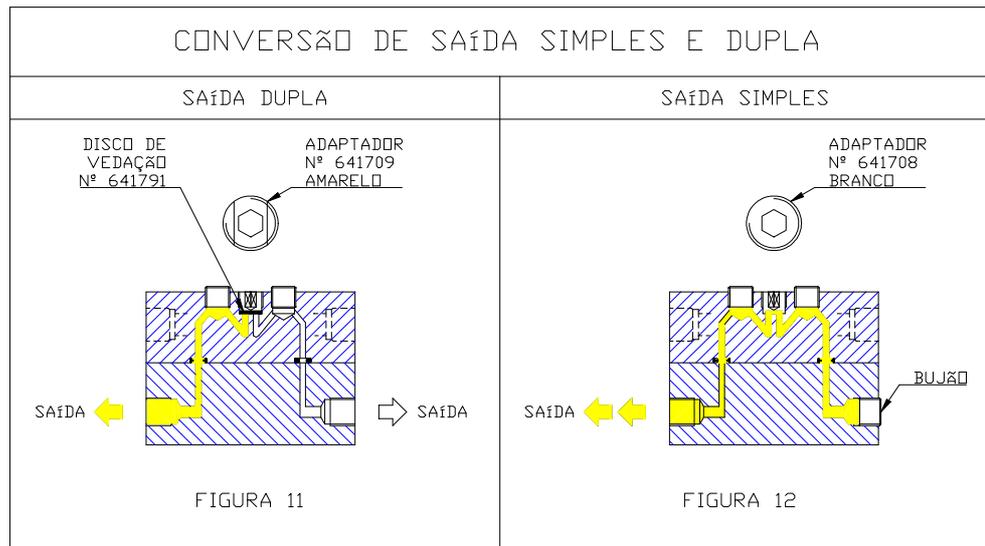
FIGURA 9

Com o movimento do pistão "C" para a direita, o lubrificante é forçado para a sexta saída do distribuidor (linha amarela na Fig. 10).
Ao final do seu curso o pistão "C", abre a passagem do lubrificante para o lado direito do pistão "A" (linha verde), reiniciando a sua movimentação conforme mostrado na figura 5.
Nesta posição o distribuidor completou um ciclo de trabalho.
Enquanto a bomba permanecer em funcionamento, o distribuidor continuará a funcionar, realizando vários ciclos de trabalho.
Observe que cada pistão possui sempre duas saídas.
**Por isso, nunca feche ou altere uma saída prevista, pois provocaria um bloqueio de imediato no distribuidor.**

FIGURA 10

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

Para os casos onde são necessários um número impar de saídas, ou uma quantidade maior de lubrificante, deve-se fazer uma ponte interna ou externa entre as saídas. Note que este procedimento irá somar as vazões.
No distribuidor progressivo modular é possível converter a saída dupla (Fig. 11) para simples (Fig. 12) ou vice-versa, bastando somente trocar o adaptador.

O disco de vedação nº 641791 somente deverá ser utilizado na saída dupla em conjunto com o adaptador nº 641709 amarelo.
O torque de aperto dos adaptadores deverá ser de 0,8 a 1,0 mKgf.

**Operação:**

- **Sistema manual:**

Nos prazos estabelecidos no projeto, acionar a alavanca da bomba manual de forma lenta e constante evitando golpes.
O acionamento da alavanca movimenta o pistão interno da bomba enviando o lubrificante para os distribuidores.
Manter o acionamento até que o pino do indicador de ciclos, montado em uma seção do distribuidor, realize o seu ciclo de trabalho (por exemplo: o pino deverá sair e retornar). Dependendo do projeto poderá ser realizado mais que um ciclo do distribuidor para que seja concluído um ciclo de lubrificação.

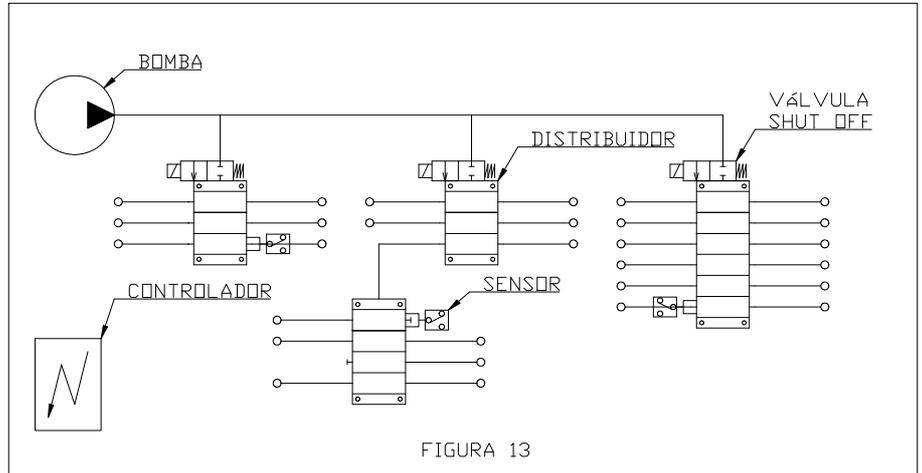
- **Sistema automático:**

Ao encerrar o prazo de intervalo, estabelecido pelo projeto, o controlador energiza a bomba que envia o lubrificante para os distribuidores, iniciando o ciclo de funcionamento do sistema.
O circuito de alarme do controlador inicia a contagem de tempo e aguarda o sinal de ciclo concluído enviado pelo sensor, indicando que a lubrificação foi realizada normalmente, se o sinal ocorrer dentro do tempo prefixado, caso contrário o painel indicará alarme.

- **Sistema automático por setores:**

O sistema de lubrificação por setores (Fig. 13) é utilizado quando for necessário cobrir grandes distâncias ou quando existir freqüências diferentes, por exemplo: parte do circuito opera diariamente e parte opera semanalmente.

FIGURA 13

Igualmente ao circuito automático convencional, ao encerrar o prazo de intervalo de um determinado setor, estabelecido pelo projeto, o controlador energiza a bomba e a válvula shutoff correspondente, enviando o lubrificante para os distribuidores, iniciando o ciclo de funcionamento.
O circuito de alarme do controlador inicia a contagem de tempo e aguarda o sinal de ciclo concluído enviado pelo sensor do setor envolvido, desligando a válvula shutoff correspondente e a bomba.
Se o ciclo de lubrificação ocorrer dentro do tempo estabelecido, o controlador sinaliza como ciclo concluído normalmente, se não emite alarme.
Caso um ou mais setores solicitem o início da lubrificação ao mesmo tempo, a bomba deverá entrar em operação com o primeiro setor solicitante e deverá permanecer em funcionamento até que seja finalizado o ciclo de lubrificação do último setor.

**Instalação:**

Com o projeto do sistema de lubrificação em mãos, identificar todos os seus componentes e as respectivas ligações com o equipamento, definindo as rotas da tubulação envolvida.

- **Painel elétrico:**

Quando existente deverá ser fixado próximo a unidade de bombeamento, em local de fácil acesso e visibilidade.
Realizar todas as interligações elétricas, utilizando cabos de boa qualidade e devidamente dimensionadas para suportar as cargas envolvidas. Estes deverão ser alojados em: canaletas, conduites rígidos ou flexíveis, e preferencialmente afastados da rede de trabalho (alimentação dos motores).

**Bomba:**

Fixar de forma adequada observando as condições de funcionamento da mesma (vide manual que acompanha o produto) em local protegido e de fácil acesso para manutenção e abastecimento.

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

- **Distribuidores:**

Os distribuidores deverão ser fixados em suportes soldados ao equipamento, ou em superfícies planas, o mais próximo possível dos pontos servidos, e centralizados.
A fixação dos distribuidores em superfícies irregulares, poderá provocar mal funcionamento, vazamentos, ou até o travamento.

- **Tubulação:**

O encaminhamento deverá ser planejado, a fim de permitir fácil visualização para imediata localização de vazamentos, evitando-se curvas e longos caminhos desnecessários.
Certifique-se que os tubos estejam rigorosamente limpos internamente, pois a sujeira no interior da tubulação pode danificar os distribuidores ou os mancais alimentados pelo sistema de lubrificação.
A tubulação do sistema de lubrificação deverá ser devidamente fixada junto a máquina ou equipamento através de suportes e presilhas apropriados.
Não utilizar fitas de vedação tipo 'Teflon' nas vedações das roscas, para tal deverá ser utilizado vedantes de rosca tipo cola de secagem ultra-rápida (líquidos).
Manter a tubulação pintada, além do aspecto segurança (identificação do produto contido) e do visual, ajuda na localização de eventuais vazamentos, que podem prejudicar o funcionamento do sistema.

**Tubos rígidos:**

Quando utilizados tubos sch 40 ou 80, estes deverão ser decapados e oleados antes da montagem do sistema, removendo-se todos os cavacos provenientes da operação de rosqueamento dos mesmos.
Normalmente são utilizados tubos de aço ou cobre trefilado, que deverão ser cortados com 'corta tubos a frio' para evitar a formação de cavacos e permitindo que o corte seja perpendicular ao tubo. Rasquetear o tubo ao final do corte.
Para curvas usar somente 'curvador de tubos' específicos para essa função. A realização de curvas sem esse dispositivo provoca o estrangulamento da tubulação, aumentando a perda de carga do sistema. Nunca realizar curvas com maçarico e areia.
Após a montagem das conexões com anilhas do tipo "compressão e/ou cravação", solta-las novamente para verificar se foram corretamente fixadas. Deverá existir uma ponta do tubo de 3 a 5 mm na extremidade, caso contrário refazer a conexão.

**Flexíveis:**

Diversas são as opções para tubulação flexível, desde tubo de nylon até mangueira flexível com diversas tramas.
Basicamente, deverão ser utilizadas de acordo com as necessidades de projeto, observando sempre as limitações de cada material, devendo ser no menor comprimento possível. Estas deverão ser devidamente fixadas e protegidas evitando-se torções e contatos na sua movimentação.

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

- **Pré-abastecimento dos mancais e demais pontos alimentados:**

Devido as descargas dos distribuidores serem de baixo volume por ciclo de lubrificação, torna-se necessário realizar vários ciclos de lubrificação para o preenchimento dos espaços vazios dos mancais e dos demais pontos alimentados.
Assim sendo, deve-se promover o enchimento por completo dos mancais e demais pontos de consumo com o mesmo lubrificante, que será adotado pelo sistema de lubrificação. A não observação desse procedimento poderá implicar em danos irreparáveis nos mesmos.

**Operação inicial:**

- **Abastecimento e purga do sistema:**

Os reservatórios para graxa devem ser abastecidos obrigatoriamente pelo filtro de abastecimento existente na parte inferior dos mesmos. Nunca remover a tampa dos reservatórios para efetuar o abastecimento.
Preferencialmente com uma bomba de transferência pneumática, promover o abastecimento do reservatório da bomba, com lubrificante de boa qualidade dentro das características exigidas pelo equipamento e prevista no projeto do sistema de lubrificação.
Quando o lubrificante for graxa, esta deverá ser do tipo “EP” (aditivo de Extrema Pressão) a fim de evitar que ocorra a separação entre o óleo e o sabão base, dentro do sistema de lubrificação, provocando o colapso do mesmo.
Soltar todas as conexões: saída da bomba, de emenda quando existentes na tubulação principal, secundária e final, de entrada e saída dos distribuidores e de entrada dos pontos servidos.
Conectar a bomba de transferência na tubulação, logo após a bomba principal, e iniciar o bombeamento do lubrificante.
Ir fechando as conexões desfeitas a medida que o lubrificante comece a sair isento de impurezas e de bolsas de ar, até atingir a conexão de entrada do distribuidor mestre (nível primário).
Parar o bombeamento e conectar a conexão de entrada do distribuidor. Acionar a bomba de transferência novamente e observar a saída do lubrificante isento de impurezas e de bolsas de ar pelas saídas dos distribuidores. Parar o bombeamento e reconectar as conexões de saída do distribuidor. Com a bomba de transferência em funcionamento, ir fechando as conexões de emendas desfeitas até atingir o próximo distribuidor.
O procedimento acima deve ser repetido até que todos os distribuidores existentes nos níveis secundários e terciários recebam o lubrificante.
Quando for observada a saída de lubrificante sempre isenta de impurezas e de bolsas de ar nas conexões de entrada dos pontos a serem lubrificados, deverá ser desconectado a bomba de transferência e conectado a bomba do sistema, colocando-a em marcha, observando se o sistema está operando normalmente.
Conectar todas as conexões de entrada dos pontos.
Acionar novamente a bomba e observar a movimentação dos distribuidores, cronometrando o tempo de realização do ciclo nos sistemas automáticos.
Em sistemas com controlador automático, o ajuste do tempo de monitorização deverá ser de 20 a 50% acima do tempo necessário, para a realização do ciclo completo do sistema de lubrificação.
Ajustar o tempo de pausa no controlador em conformidade com o projeto.
O sistema de lubrificação encontra-se agora, apto para operar nos intervalos de tempo pré-definidos em seu projeto.

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

**Manutenção:**

- **Do sistema de lubrificação:**

Basicamente o sistema de lubrificação não requer cuidados especiais para o seu correto funcionamento, bastando para tal que seja verificado periodicamente os itens abaixo:

- Nível do reservatório. Mante-lo sempre abastecido, através de bomba de transferência com lubrificante limpo. Nunca abastece-lo diretamente removendo sua tampa, pois permitiria a entrada de contaminantes e a formação de bolsas de ar que fatalmente irão prejudicar o funcionamento do sistema.
- Nível de óleo dos redutores. Quando existente, e não for lubrificado pelo próprio lubrificante do sistema, deverá ser verificado periodicamente, substituindo-o no intervalo definido pelo fabricante.
- Painel elétrico. Quando existir, verificar o funcionamento dos controladores, lâmpadas, botões de acionamento, reles de comando e proteção e dos fusíveis.
- Tubulação: Manter devidamente pintada e sem vazamentos.
- Mancais ou pontos de lubrificação. Verificar se os mesmos estão sendo corretamente lubrificados (existência de uma pequena quantidade de graxa na saída dos mesmos). A alta temperatura no ponto indica problemas de lubrificação.

- **Dos distribuidores:**

Por serem totalmente modulares (distribuidores e base), os distribuidores progressivos modulares **Dropsa**, permitem facilmente serem substituídos em caso de necessidade, sem desconectar as conexões de entrada e de saída, de forma rápida e limpa.
Sua extrema facilidade de substituição permite a manutenção corretiva sem a parada do equipamento, aumentando consideravelmente a disponibilidade de operação da máquina ou equipamento.
A figura 14 mostra a seqüência de montagem da base modular, que é composta com o mínimo de 3 elementos e no máximo 20 elementos sendo: base de admissão ou entrada, base intermediária e base final. Somente as bases intermediárias podem ser adicionadas ou retiradas.
Este sistema revolucionário torna a montagem extremamente fácil e flexível, não havendo a necessidade de se estabelecer previamente o tamanho da base, bastando adicionar o número desejado de seções fixando-as através de um sistema simples e patenteado de fixação por inserções roscadas.
Esta técnica permite que o sistema trabalhe em altas pressões (500 Bar) sem qualquer dano ao distribuidor.

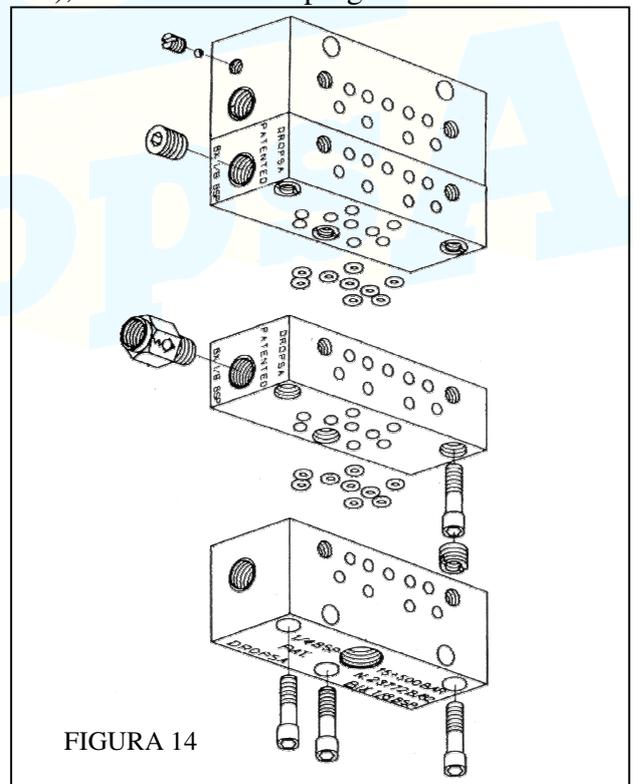



FIGURA 14

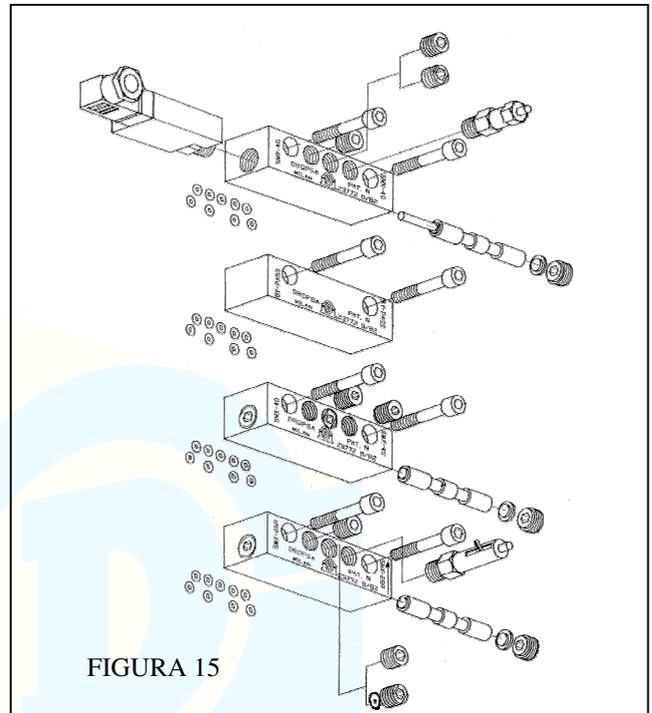
O distribuidor progressivo modular **Dropsa** permite também, que o estoque de peças para reposição seja extremamente otimizado, pois não será necessário manter diversos distribuidores (como os de fatias ou de corpo único) para assegurar a imediata reposição no caso de falha.

A figura 15 mostra o conjunto de elementos dosadores disponíveis em uma completa gama de vazões, permitindo que seja utilizado um dosador adequado para cada ponto de lubrificação, diminuindo os excessos de lubrificante.

Com um elemento dosador tipo "by pass" pode-se aumentar ou diminuir o número de pontos alimentados sem a necessidade de desconectar os tubos ou a base. Este tipo de elemento não pode ser utilizado em distribuidores com 3 dosadores.

A utilização de elementos dosadores com indicador de ciclos (haste prolongadora do pistão) que acompanham o movimento do pistão, permitem a visualização do funcionamento do sistema.

Através da montagem de um micro switch ou um sensor de aproximação, no indicador de ciclos, pode-se obter uma monitorização elétrica do sistema.

FIGURA 15

- **Falhas e correções:**

| Falha | Causa Provável | Correções |
|---|---|---|
| **Falta de pressão** | Tubulação com vazamento. | Localizar e reparar |
| | Ar no sistema. | Verificar nível no reservatório.<br>Purgar o sistema. |
| | Desgaste dos pistões da bomba automática. | Substituir o conjunto corpo e pistão. (vide catálogo da bomba) |
| | Sucção irregular da bomba. | Verificar a existência de ar no reservatório da bomba.<br>Verificar se o tipo e a viscosidade do lubrificante são compatíveis com a bomba. (vide catálogo) |
| | Válvula de alívio desregulada, ou travada. | Aumentar a pressão.<br>Limpar. |
| | Vazamento interno pelo distribuidor. | Substituir o distribuidor. |

RUA SOBRÁLIA, 175 – CEP 04691-020
SANTO AMARO – SÃO PAULO – BRASIL
Tels.: (011) 5631-0007/6915 – 5632-1785
Fax.: (011) 5631-9408
E-mail: vendas@dropsa.com.br

| Falha | Causa Provável | Correções |
|---|---|---|
| **Alta pressão** | Entupimento da tubulação por sujeira ou separação do sabão da graxa. | Verificar, desconectando as conexões de interligação a partir da bomba, acionando-a para verificar a pressão. Limpar ou substituir a tubulação envolvida. |
| | Ponto de lubrificação bloqueando a entrada do lubrificante. | Localizar e reparar |
| | Distribuidor travado. | . Vide procedimento “Distribuidor com mau funcionamento” |
| | Graxa com consistência elevada. | Substituir pela graxa especificada no projeto. |
| **Distribuidor com mau funcionamento.** | Falta de pressão | Vide procedimento “Falta de pressão” |
| | Pressão de operação abaixo da necessidade. | Verificar e ajustar a pressão de operação, de forma a permitir o funcionamento do distribuidor, respeitando os limites de pressão dos componentes envolvidos. |
| | Ar no distribuidor. | Purgar o distribuidor, soltando a válvula de dreno de ar existente na base final, ou removendo as conexões de entrada e de saída. |
| | Sujeira no distribuidor. | Substituir e providenciar a limpeza. |
| | Saída fechada. | Verificar, se o distribuidor está configurado para saída dupla, alterando-o para saída simples, ou remover o bujão de fechamento. |
| | Resistência a entrada do lubrificante no mancal ou ponto de consumo. | Verificar, se não há obstrução na entrada, ou se o ponto a ser lubrificado permite a passagem do lubrificante. |
| **Sistema não parte** | Ligações elétricas incorretas. | Verificar esquema de ligações. |
| | Fusível queimado. | Substituir. |
| | Temporizador de pausa com defeito. | Substituir. |
| **Alarme de falha no sistema, porém o sistema opera nor-malmente.** | Tempo de ciclo ajustado no painel, é inferior ao tempo necessário para sua realização. | Ajustar o controlador de ciclo para 50% a mais do que o tempo de ciclo do sistema (cronometrar). |